

## RETTELSE TIL (ERRATA):

NOEN OBSERVASJONER OVER TARETRÅLING OG GJENVEKST AV STORTARE,  
*LAMINARIA HYPERBOREA* [Some observations on commercial harvesting and regrowth of *Laminaria hyperborea*]  
av PER SVENDSEN. *Fiskets Gang*, 1972 nr. 22: 448—460.

*p. 448, column 1, 3 paragraph, line 9*  
Delete 20 m, read 15 m

*p. 448, column 2, 1 paragraph, line 8*  
On the basis . . . . Delete the sentence. Read instead:  
Harvesting in 1967 and again in 1970 to 1971 indicate that the *Laminaria* forest can regenerate completely in the course of 3 to 4 years.

*p. 452, spalte 1, 2. avsnitt, linje 5*  
20 meters skal være 15 meters

*p. 452, spalte 2, 1. avsnitt, linje 11*  
1 692 dekar skal være 16 900 dekar

*p. 495, spalte 1, 2. avsnitt, linje 8,*  
etter 1970 tilføyes: og 1971

*p. 459, spalte 1, 2. avsnitt, linje 13*  
Fra og med, Arealet av de . . . . . til For et praktisk formål, utgår. I stedet settes De høstede mengder kan bare ha utgjort en liten del av tarebestanden på disse feltene. Samlet areal for Bøskinnene og Vistvik (Fig. 3) er ca. 1 750 dekar. Ifølge GRENAGER's beregninger av stortareforekomstene i et omtrent like stort område ved Sandøy (GRENAGER 1953, Tabell 5), skulle våre felt ha en opprinnelig bestand av stortare på nærmere 13 000 tonn. Siden vi ikke kjenner arealene av de områder som ble høstet i 1967, 1970 og 1971 kan tettheten ikke beregnes.

*p. 459, spalte 2, 3. avsnitt, linje 18*  
1 692 dekar skal være 16 900 dekar

*linje 19*  
12 180 tonn skal være 121 000 tonn

*linje 21*  
1 238 tonn skal være 12 000 tonn

*p. 459, spalte 2, 3. avsnitt, linje 21*  
F.o.m. setningen «I de to siste . . . .» og ut avsnittet skal lyde: Det er tidligere vist av BAARDSETH (1954) at p.g.a. grabbmetodens feilkilder kan en regne med at den oppgitte tetthet ved slike undersøkelser ligger godt i underkant av den virkelige. I de to sistnevnte områder ble det høstet 1 800 tonn første gang. Dette utgjorde bare ca. 15 prosent av den antatte stortarebestand på Bøskinnene og i Vistvik.

*p. 459, spalte 2, 4. avsnitt skal lyde:*  
I følge tidligere undersøkelser over tang- og tareforekomster på norskekysten, er det regnet med en årlig avkastning på over 1 kg fersk alge pr. m<sup>2</sup> (HAUG og MYKLESTAD 1960). Med en gjennomsnittlig tetthet på 7,2 kg stortare pr. m<sup>2</sup> i utvokste bestander og en gjenveksttid på 3—4 år, skulle vi få en gjennomsnittlig årlig avkastning på ca. 2,4—1,8 kg pr. m<sup>2</sup>. Prøver fra 1½ år gamle felt (Tabell 3) tyder på at dette ikke er urealistisk. Etter våre beregninger skulle f.eks. Bøskinnene—Vistvikfeltene gi en årlig avkastning på mellom 4 200 og 3 150 tonn stortare.

# NOEN OBSERVASJONER OVER TARETRÅLING OG GJENVEKST AV STORTARE, *LAMINARIA HYPERBOREA*

[Some observations on commercial harvesting and regrowth of *Laminaria hyperborea*]

Av

PER SVENDSEN

Universitetet i Bergen,  
Biologisk stasjon, Espegrend.

## ABSTRACT

SVENDSEN, P. 1972. Noen observasjoner over taretråling og gjenvekst av stortare, *Laminaria hyperborea* [Some observations on commercial harvesting and regrowth of *Laminaria hyperborea*] Fiskets Gang, 58: 448—460.

Commercial harvesting of *Laminaria hyperborea* from the sea bottom has been carried out on the west coast of Norway since 1964.

This alga, together with *L. digitata* and *Ascophyllum nodosum*, is used for alginat production. The harvesting apparatus is a seaweed dredge equipped with knives fixed at the front end and a trawl net to collect the plants. Two different models of the dredge have been designed for use by conventional fishing boats of 25 feet and 60—70 feet respectively. A boat of 57 feet, especially designed for the harvesting of *L. hyperborea*, has been in operation since 1969. The dredges are used at 1 — maximum 20 m depth, and the daily catch is normally about 6 tons of seaweed for smaller boats and 20—25 tons for large ones. Even larger catches are obtained with the 57 feet boat.

*L. hyperborea* is currently being harvested on the west coast at about 59° N and near 63° N. This study was made in the southern area during short visits in the Kvitøy district in 1968, 1969 and 1970. Some results from similar investigations at Hustadvika near 63° N are included.

The harvesting technique on rocky and stony bottoms and the effects on the vegetation were observed by diving. The dredge works very efficiently on even, rocky bottoms and cuts off the stipe 5—20 cm above the holdfast; few plants are lost when the dredge is properly operated. The results are less satisfactory on loose bottoms where plants are easily overturned and missed by the dredge. The substrate can also be disturbed, and even large boulders may be turned over. The stumps soon decompose and have almost completely disappeared within a year.

Subsequent observations and sampling at 4—10 m depth were made in areas harvested 2, 18, 24 and 36 months previously to study the repopulation.

Harvested areas are soon reinvaded by new plants of *L. hyperborea*. Other species which occur in the area, may also develop at the same time and become locally dominant during the first three years after harvesting. The most important species are *Desmarestia aculeata*, *D. viridis*, *Laminaria saccharina* and *Halidrys siliquosa*. In general, these species were more common on stony than on rocky bottoms.

*L. hyperborea* grows fast in cleared areas, and within a year a dense vegetation has developed. The number of plants per unit area is very high in young populations; in one case up to 153 plants of *L. hyperborea* per square meter were found at 5 m depth on a rocky bottom harvested 18 months previously. Stipe length had reached as much as 55 cm, and a maximum density of 6.0 kg per m<sup>2</sup> was recorded from the few samples obtained.

The growth rate increases during the second and especially

the third year after harvesting. The main stipe length of 13 tagged plants at 4 m depth in an area which had been harvested at Hustadvika, was 40 cm after two years and 95 cm after three years. The mean fresh weight of stipe and frond of the same plants were 304 g and 350 g respectively. These may be maximum values for *L. hyperborea* on the Norwegian coast. Three years old populations at Kvitøy are very well developed and have been regularly harvested. On the basis of the harvested material it would appear that the density of *L. hyperborea* was approximately 9 kg per m<sup>2</sup> after 3 years regrowth as compared to 10 kg per m<sup>2</sup> originally. The yield is surprisingly high; the plants are small at this stage compared with the size they can ultimately attain, but the number of plants per unit area is high. Observations on older populations indicate that a further year's growth, by which time the frond weight seems to have reached a maximum, would significantly increase the yield. Full grown plants at Kvitøy may be at least 9 years old and have a stipe length of almost 200 cm. A density of up to 30 kg per m<sup>2</sup> of *L. hyperborea* has been recorded at 5 m depth in an old forest. Young plants have relatively smooth stipes with few epiphytes and provide better raw material than older ones.

## INNLEDNING

Tare har vært anvendt som råstoff i alginatindustrien i Norge de siste 25 år. Inntil 1964 var produksjonen basert på fingertare, *Laminaria digitata*, som skjæres for hånd fra småbåt.

Fingertaren vokser i den ytre skjærgården nederst i tidevannssonen, og det kreves derfor lav vannstand og rolig vær under innhøstingen. Skjæringen foregår fra mars til oktober (ANON. 1964), og i løpet av denne tiden må det samles nok råstoff for hele året. Tareskjæring drives fra Rogaland til Nordland. Taren leveres rå eller tørket til en rekke mottakerstasjoner langs kysten. Høstet mengde avhenger mye av værforholdene (ANON. 1969b), spesielt for fingertarens vedkommende, og råstofftilgangen kan variere en del fra år til år. I 1969 og 1970 ble det skåret ca. 15 000 tonn fingertare hvert år (ANON. 1970), og dette utgjorde ca. 25 % av alginatindustriens samlede forbruk av tang og tare i 1970 (ANON. 1971). Dette var en økning på ca. 10 000 tonn råstoff i forhold til tidligere år (ANON. 1969a). Selv om tareskjæringen drives ganske omfattende, har det ikke vært mulig å dekke en stadig økende etterspørsel av råstoff med fingertare alene, og periodevis har det sogar vært innført tare. Dette skyldes ikke mangel

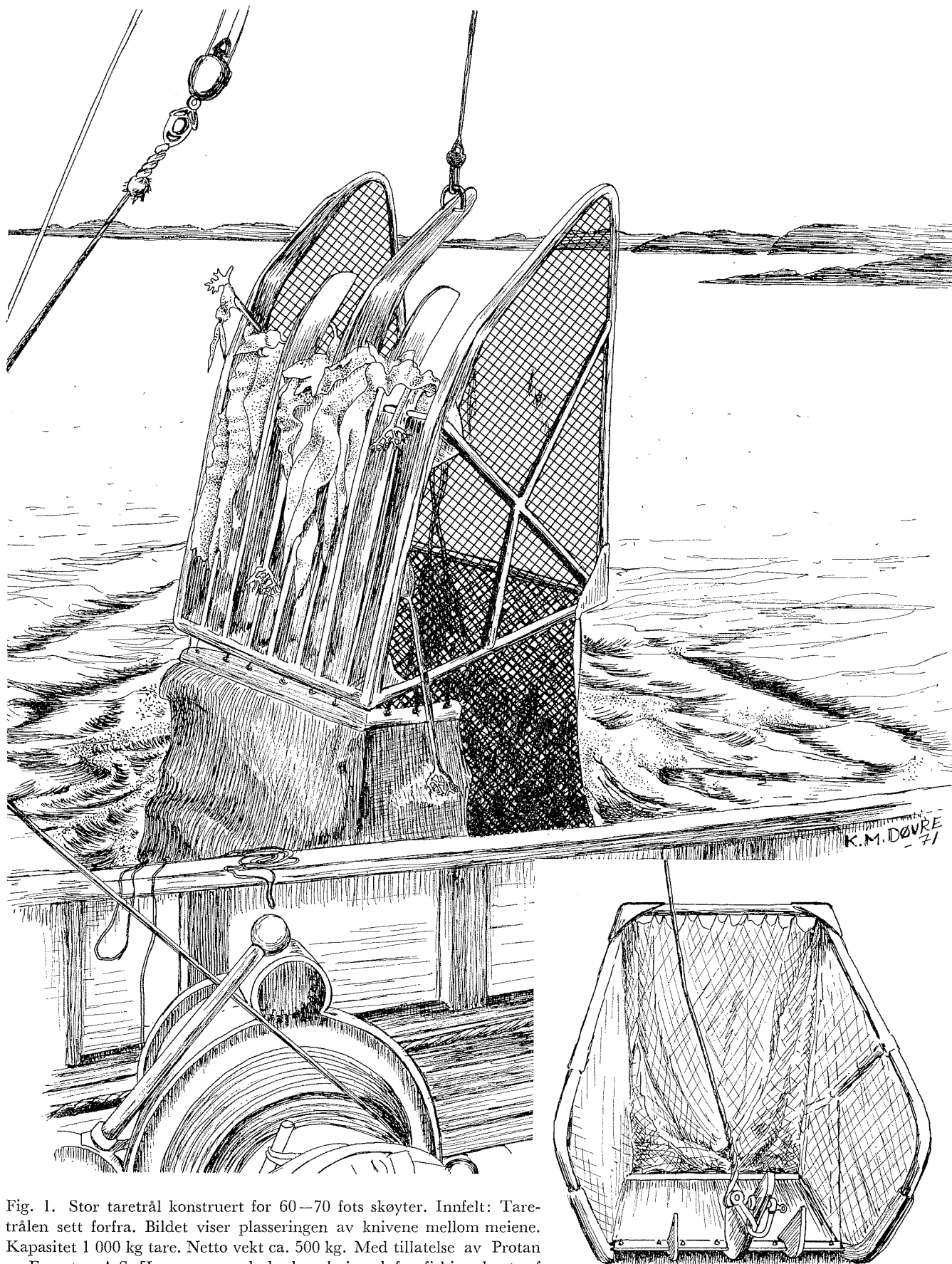


Fig. 1. Stor taretrål konstruert for 60–70 fots skøyter. Innfelt: Taretrålen sett forfra. Bildet viser plasseringen av knivene mellom meiene. Kapasitet 1 000 kg tare. Netto vekt ca. 500 kg. Med tillatelse av Protan og Fagertun A.S. [Large seaweed dredge designed for fishing boats of 60–70 feet o.l. Inset: front view of the dredge showing the position of the knives between the runners. Capacity 1000 kg of *Laminaria*. Net weight ca. 500 kg. By courtesy of Protan og Fagertun A.S.]

på råstoff da fingertareforekomstene på langt nær er utnyttet. Som nevnt er tareskjæring forbundet med rent praktiske vanskeligheter som begrenser innhøstingen til bare en del av året. Dessuten er det for mange, kanskje de fleste, et biyrke ved siden av fiske, og videre har fraflytting fra utværene vært til hinder for en tilstrekkelig økning av råstoffleveransene.

Alginatindustrien drives av Protan og Fagertun A.S (ANON. 1969b) som er den eneste norske produsenten. Produksjonen foregår på Vestlandet, og selskapets nye anlegg i Vormedal ved Haugesund har en årskapasitet på ca. 1000 tonn alginat som tilsvarende 10—15 % av verdensproduksjonen (ANON. 1969c). I 1964 ble alginatproduksjonen i Norge antatt å være omkring 700 tonn (HAUG 1964). Over 95 % går til eksport til omkring 50 land (ANON. 1969a).

For å møte det økende råstoffbehov ble stortare (*Laminaria hyperborea*) tatt i bruk fra 1964, og senere er også grisetang (*Ascophyllum nodosum*) blitt anvendt i stadig større utstrekning. Stortare er vår viktigste tareart og forekommer i veldige mengder langs kysten. Den vokser nedenfor lavvann og kan følgelig ikke høstes for hånd. Det var derfor nødvendig å utvikle en metode for maskinell høsting fra fartøy som gjorde det mulig å drive året rundt. Tidligere ble drivtare samlet på stranden og utnyttet i den kjemiske industrien. Alginatindustrien har ikke funnet dette regningssvarende (KRISTENSEN 1964) og benytter bare tare som høstes direkte fra havbunnen.

Høsting av stortare eller taretråling har reist en rekke spørsmål om bl.a. gjenvekst og avkastning. Flere års undersøkelser på Hustadvika og ved Sotra og observasjoner ved Kvitsøy har gitt et godt innblikk i utvikling og vekst av et stortarefelt de første fem-seks år etter høsting. I denne artikkelen er det høstemetode og gjenvekst de første tre år som skal omtales. Resultatene bygger stort sett på kortvarige observasjoner i Kvitsøy-området i 1968 (6.—8. juni), 1969 (11.—13. november) og 1970 (24.—25. august).

## HØSTING

### TARETRÅLEN

Maskinell høsting av stortare er et gammelt problem, og forskjellige høsteapparater ble utviklet i Skotland i 1940-årene (JACKSON 1957a og b. Ingen av disse apparatene har imidlertid vært brukt til kommersiell høsting. Den typen som etterhvert ble utviklet i Norge, kalles som kjent taretrål, men er beskrevet som «apparat for kutting og samling av tare e.l.» (A/S PROTAN 1966) og «redskap tjenende til innhøsting av sjøplanter» (SMØRHOLM 1967). En taretrål ble utviklet og tatt i bruk av SMØRHOLM,

(1964) som utførte en rekke høstingsforsøk på Hustadvika i årene 1961—68, delvis i samarbeid med Norsk institutt for tang- og tareforskning. Forsøkene viste at taretrålen er et effektivt redskap som gjør det mulig å høste store mengder tare fra sjøbunnen. Ved en rasjonell utnytting av områder med høvelige bunnforhold kan de samme tarefeltene høstes om igjen med jevne mellomrom og gi en stor og sikker avkastning.

Den taretrålen som brukes langs kysten i dag (Fig. 1), er konstruert av Protan og Fagertun A.S. En rektangulær bunnplate av stål hviler på meier som holder redskapet klar av bunnen. Meiene stikker ut foran bunnplaten og er bøyet oppover for å lede trålen bedre over ujevn bunn. Den midterste meien er forlenget og tjener som feste for slepewiren. I forkant av bunnplaten mellom meiene sitter tverrstilte, faststående kniver som kutter tarestilkene. Planter kan også bli revet løs fra bunnen med stilk og festeorganer (Fig. 1). Knivene kan demonteres separat for utskifting eller reparasjon. Et rammeverk av netting på sidene og en trålpose fanger opp plantene. Trålposen er beskyttet på undersiden av en tykk gummi-matte. Knivene er montert 5—7 cm over meiene, og når trålen slepes på jevn bunn, blir plantene vanligvis kuttet langt ned på stilken, og bare en mindre del blir stående igjen. Både stilk og blad blir altså høstet. Denne trålen (Fig. 1) har en kapasitet på ca. 1000 kg tare og veier netto ca. 500 kg. Når posen er full, vinsjes trålen om bord og tømmes i rommet

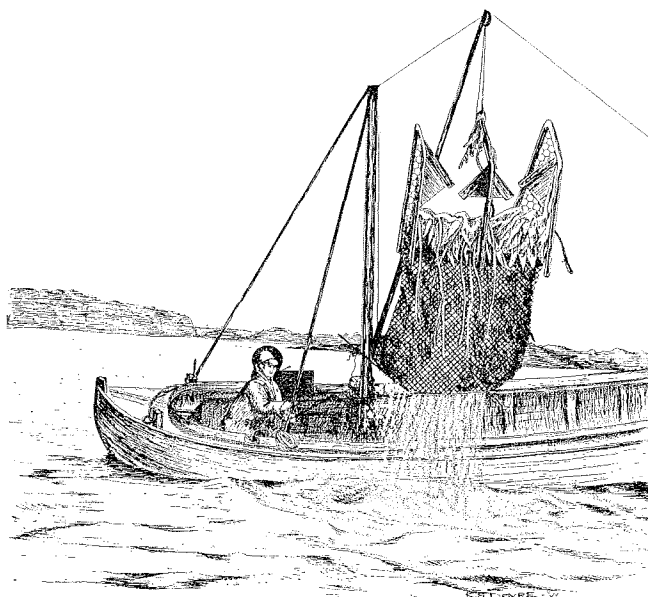


Fig. 2. Liten taretrål konstruert for 25 fots båter. Kapasitet 300 kg tare. Netto vekt 150 kg. Med tillatelse av Protan og Fagertun A.S. [Small seaweed dredge designed for fishing boats of 25 feet o.l. Capacity 300 kg of *Laminaria*. Net weight 150 kg. By courtesy of Protan og Fagertun A.S.].

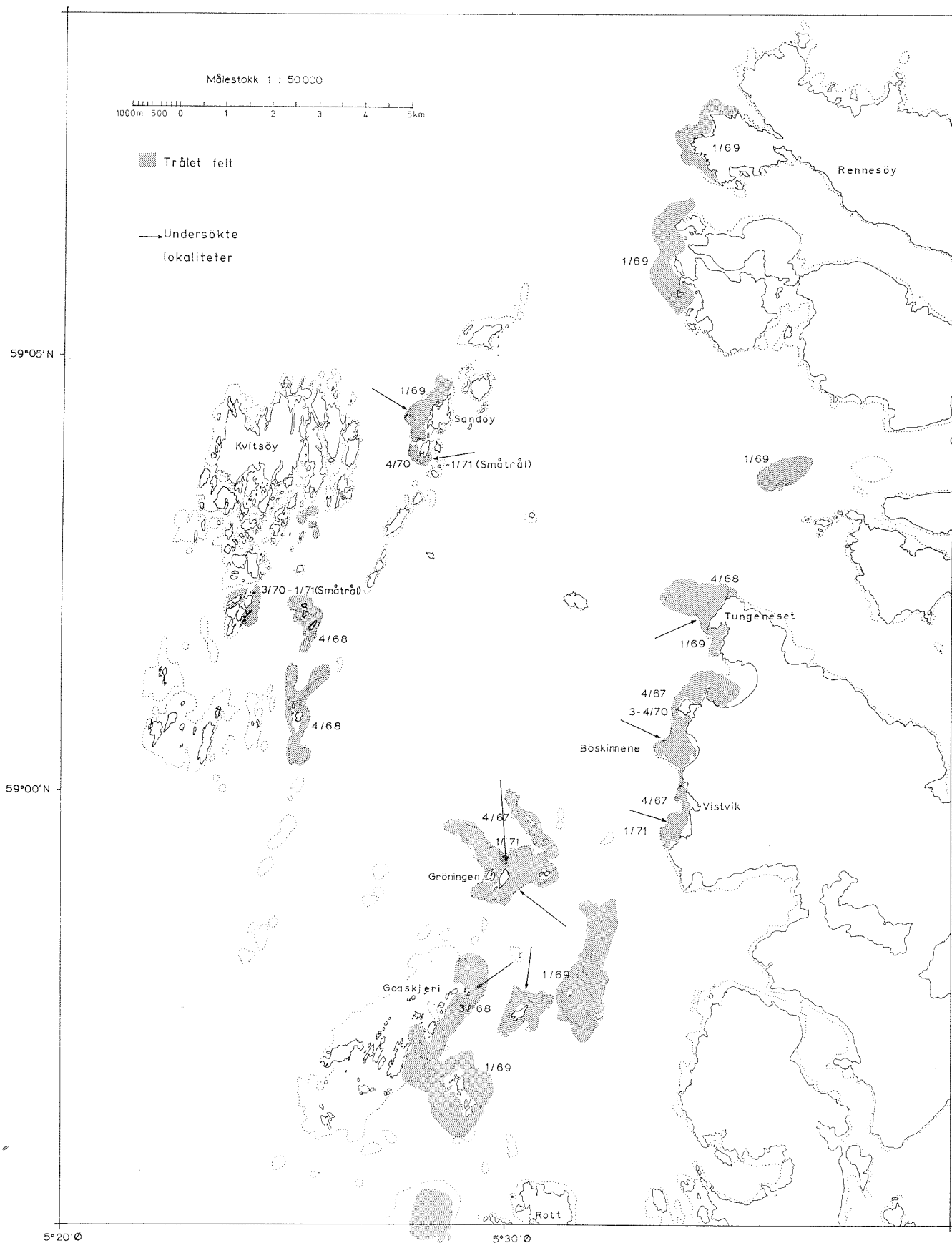


Fig. 3. Områder ved Kvitsøy hvor det er trålet stortare i perioden 4. kvartal 1967 — 1. kvartal 1971. Pilene viser hvilke lokaliteter som er undersøkt. Med tillatelse av Protan og Fagertun A.S. [Areas near Kvitsøy where *Laminaria hyperborea* has been harvested between the fourth quarter of 1967 and the first quarter of 1971 inclusive. Arrows indicate sites observed by the author. By courtesy of Protan og Fagertun A.S].

eller på dekk. I dårlig vær kan det by på problemer å manøvrere en fullastet taretrål mens den henger fritt. SMØRHOLM (1967) har konstruert en anordning hvor trålen kan trekkes inn på skinner som er montert på hekken av mindre båter.

Til tråling benyttes vanlige fiskeskøyter på 60—70 fot med et mannskap på to, enmannsbåter (sjark) på ca. 25 fot og en spesialbygget taretråler. Skøytene anvender den tråltypen som er vist i Fig. 1 og driver på ca. 7 — maksimalt 20 meters dyp, men opptil 3 m alt etter vær- og bunnforhold. Dagsutbytte under gode forhold ligger på 20—25 tonn, men på de beste feltene er samme mengde trålet i løpet av 3 timer under maksimalt gode forhold. For enmannsbåter er det utviklet en mindre trål, småtrål (Fig. 2), som brukes på grunt vann og i farvann der større båter ikke kommer til. Ideell arbeidsdybde er 3—6 m, og her vokser stortaren meget tett. Småtrålen har tre separate, trekantformede kniver. Den har en kapasitet på ca. 300 kg og veier netto 150 kg. Småbåtene laster omkring 6 tonn, og full last taes på 5 timer.

Taretråleren «Sjøhesten», et spesialbygget fartøy på 57 fot, ble tatt i bruk i 1969 (ANON. 1969d). Båten er utstyrt med en kraftig trålgalge som tar inn trålen på hekken (ANON. 1969a). Trålposen tar omkring 1,2 tonn tare, og båten laster 50 tonn. Dagsfangst kan være opptil 110 tonn. I 1969 var 8—10 skøyter og «Sjøhesten» i virksomhet med taretråling (ANON. 1969a).

Taretråling foregår på utvalgte felt i og utenfor skjærgården på fjell- og stenbunn hvor forekomstene er gode og bunnen ikke for bratt. Best er det å tråle på flat eller svakt skrånende fjellbunn hvor vegetasjonen er tett og jevn og slitasjen på redskapen minst. På stenbunn, hvor forekomstene kan være like gode, vil planter som vokser på mindre stener lett velte og gå tapt. Innhøstingen drives året rundt såsant værforholdene er brukbare. De ytterste tarefeltene som ligger utenfor skjærgården, kan bare tråles når sjøen er rolig. I enkelte distrikter er det mulig å drive alternerende høsting på forskjellige felter ettersom været veksler.

Vegetasjon, bunnforhold og tråling kan observeres fra overflaten v.h.j.a. vannkikkert eller i båt med glassbunn. Det har også vært benyttet televissjonskamera under vann og froskemenn. Alle observasjoner over høsting og gjenvekst er utført ved dykking. Dette har gjort det mulig å få nøyaktige data om trålens effektivitet, feltenes tilstand før og etter tråling og gjenveksten fra år til år. Observasjonene dekker bare små deler av de områdene som er høstet (Fig. 3).

#### TAREFELTENE VED KVITSØY

I 1964 begynte Protan og Fagertun A.S å tråle stortare ved Kvitsøy og Karmøy, men inntil 1967 ble bare små mengder tatt opp. Senere ble det satt igang tråling også lengre nordover, ved Bogøyvær, Kristiansund N og fra 1969 ved Fjærtøft i Sunnmøre som nå er et av de viktigste feltene. Ved Kvitsøy og omliggende distrikter er det trålet på en rekke felt fra Rennesøy til Rott (Fig. 3) og lengre syd ved Feistein og Jærens Rev. Feltene ligger ved holmer og grunnområder eller langs fastlandet og har et samlet areal på ca. 1 692 dekar. Gode tarefelt er f.eks. Grøningen, Vistvik, Bøskinnene, Tungeneset og Sandøy. De aller fleste områdene er høstet med stortrål. Som det fremgår av Fig. 3, er enkelte felt, d.v.s. Grøningen, Vistvik og Bøskinnene høstet to ganger med ca. tre års mellomrom. Kartet er neppe helt à jour da nye eller gamle felt kan være høstet etter 1. kvartal 1971.

#### FORHOLDENE ETTER HØSTING

Taretråling medfører en rekke iøynefallene, men for det meste midlertidige forandringer av biotopen. For det første fjernes vegetasjonen, og større eller mindre områder blottlegges for en tid. Tarestubber blir stående igjen, og løstare kan ligge tilbake etter trålen. Hvor bunnen ikke består av fast fjell, kan stener veltes, og bunnen bli rotet opp. Høstede områder er lett synlige som åpne gater i tareskogen eller større flater hvor taren er fjernet mer eller mindre fullstendig slik at bare enkelte planter eller grupper av planter står igjen. Hvor effektiv høstingen er, avhenger av bunnforhold, strøm, sjøens tilstand, trålens konstruksjon og praktisk erfaring. Trålingen kan ikke alltid foregå etter en bestemt plan, men må utføres slik det passer best med været og de stedlige forhold. En 100 % avhøsting er derfor sjelden eller aldri mulig.

Etter høsting ligger tarefeltene brakk noen år for gjenvekst.

Tabell 1. Lengde av tarestubber etter høsting av gammel tareskog med småtrål på 4 m dyp på flat fjellbunn. Sandøy, den 11. november 1969. [Length of stipe remaining after harvesting with a small dredge an old forest of *Laminaria hyperborea* at 4 m depth on a flat rocky bottom].

Stubblengde, cm	Antall planter
0—9.....	51
10—19.....	33
20—29.....	10
30—39.....	3
40—49.....	4
Tilsammen:	101



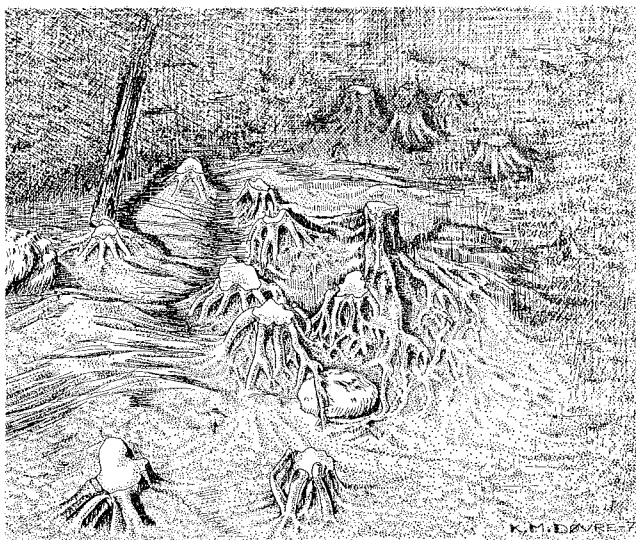


Fig. 4. Stubber av stortare etter høsting av gammel tareskog med småtrål på 4 m dyp på fjellbunn. Tegning etter et under-vannsfotografi. Sandøy, den 11. november 1969. [Stumps remaining after harvesting an old forest of *Laminaria hyperborea* with a small dredge at 4 m depth on a rocky bottom. Drawing from an underwater photography].

Plantene kuttet nær bunnen, og bare den nederste del av stilken med festeorganer blir stående igjen (Fig. 4) når trålen arbeider effektivt. Lengden av tarestubbene kan variere en god del, også på et og samme sted. Forholdsvise lange stubber blir stående igjen der taretrålen settes og hives og derfor ikke arbeider på bunnen. Tabell 1 viser lengden av en del stubber fra et lite felt høstet med småtrål. Ca. halvparten av stubbene var meget korte, d.v.s. under 10 cm lange, og disse plantene var kuttet så nær bunnen som det er praktisk mulig å komme (Fig. 4). Ca. en

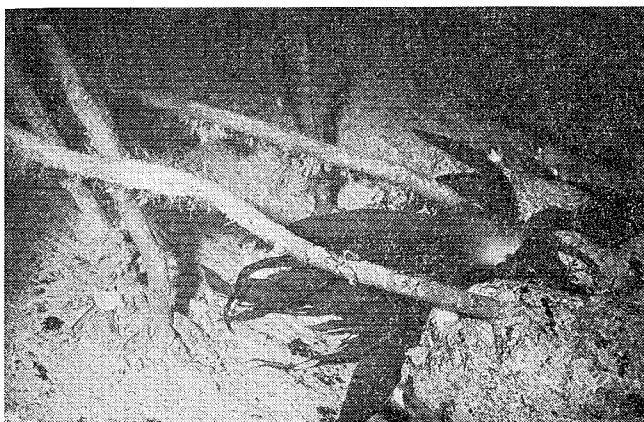


Fig. 5. Løstare, tarestubber og stilker i et område med gammel tareskog på 4 m dyp høstet med småtrål. Enkelte planter kan muligens være veltet eller brukket under uvær. Sandøy, den 11. november 1969. [Loose plants, stumps and stipes in an old forest of *Laminaria hyperborea* harvested at 4 m depth with a small dredge. Some plants may have been overturned or broken by waves].



Fig. 6. Virkning av stortaretrål på stenbunn. Stenen som anslagsvis veier mellom 1 og 1,5 tonn er veltet helt rundt. Dybde 8 m. Bøskinnene, den 24. august 1970. [Effect of a large seaweed dredge on stony bottoms demonstrated by the overturned boulder with an estimated weight of 1–1,5 tons. Depth 8 m.]

tredjedel av stubbene var 10–19 cm lange, mens lengre stubber var relativt få i antall. Stubber over 50 cm lange ble observert (Fig. 5). Gjennomsnittlig lengde for stubbene i denne prøven var 12 cm. Noen stubber kan skrive seg fra planter brukket under uvær (Fig. 5), men dette er ofte vanskelig å avgjøre. Vegetasjonen på denne lokaliteten besto av eldre, opprinnelige planter som målte 90–170 cm i stilklengde. De gjenværende tarestubber utgjorde derfor stort sett en meget liten del av hele stilken. Observasjoner på andre felt høstet med stortrål, viste at høstingen stort sett har vært meget effektiv på fjellbunn (f.eks. Tungeneset, Fig. 3), og stubbene var tilsvarende korte. På lokaliteter med blandet bunn bestående av grov sand, stein og fjell (f.eks. Bøskinnene) hadde høstingen flere steder vært lite effektiv, og en god del lange stubber og relativt mye løstare var etterlatt. Det sto også adskillig hel tare igjen, men trålingen var på dette tidspunkt (august 1970) ikke avsluttet. Feltet ble da høstet for annen gang etter en gjenveksttid på tre år, og plantene var relativt små, (Tabell 5), men vokste meget tett. At taretråling i noen grad kan ha innvirkning på bunnforholdene der det ikke er fast fjell, ble observert flere steder på Bøskinnene. Grus og småstein var rotet opp og enkelte større stener, anslagsvis opp til 1,5 tonn, var veltet rundt (Fig. 6).

Tarestubbene begynner snart å gå i oppløsning, og etter noen uker er snittflaten og den øverste del av stubben helt myk og påfallende lys i fargen. Nedbrytingen går ganske raskt, og etter et par måneder kan en stor del av stubbene være forsvunnet og eventuelt skjult av enårige alger. Etter et år er det sjelden å finne mer enn små rester av stubbene, og feltet er tilvokst av nye tareplanter og eventuelt andre alger.

Det skjer altså ingen regenerasjon fra stubbene. En fortsatt vekst av planten kan bare skje når vekstsonen (Fig. 7) er intakt.

Løstare forekommer på de fleste trålfelt, men i til dels meget varierende mengder. At tare blir liggende igjen etter tråling, kan ha flere årsaker. Noen planter rives løs eller veltes uten å være kuttet (Fig. 5 og 6) og vil da lett legges flate og komme under trålen. Muligheten for dette synes å være størst på ujevn bunn og på forholdsvis dypt vann og steder i lé hvor festeorganene er mindre kraftig utviklet. Planter kan også bli veltet eller brukket når trålen settes ut eller hives og knivene ikke står i riktig posisjon. Fig. 5 viser muligens et eksempel på dette. Løstare synes absolutt å være mere tallrik på sten- enn på fjellbunn idet planter som vokser på mindre stener gir etter for trålen og veltes overende. Høsting med stortrål ble observert på 8—10 m dyp ved Goaskjer (juni 1969) der bunnen besto av stein og steinblokker. I dette tilfelle ble mye tare stående igjen, og forholdsvis mange planter ble brukket eller veltet. Av 41 tilfeldig insamlede planter som lå igjen i en del av trålgaten, var 24 (ca. 60 %) kuttet eller brukket, mens de øvrige ca. 40 % var intakte med festeorgan, stilk og blad. De siste var med andre ord revet løs eller veltet av trålen. Et par prøver av løstare fra andre felt viste at opptil 80 % av de løse plantene var hele. Det er ikke beregnet hvor stor del løstare og gjenværende planter i et høstet område utgjør av det totale antall planter som trålen kunne ha kuttet. De få anførte eksempler sier derfor ikke noe om taretrålenes absolutte effektivitet, bare at denne kan variere med bunnforholdene. Trålenes konstruksjon og særlig knivenes stilling og høyde over meiene har vist seg å være av vesentlig betydning for skjærevnen. Den trålen som ble benyttet ved Goaskjer ble betegnet som mindre god. Det skal senere være foretatt forbedringer som har øket trålenes effektivitet vesentlig.

Det ser ikke ut til at løstare blir liggende lenge på feltene uansett bunntype. Eksempelvis ble det funnet bare noen få løse planter på et felt med typisk stenbunn (Goaskjer) et halvt år etter høsting. På fjellbunn ble det ikke observert løstare, eller bare ubetydelige mengder på felt som var 2 måneder eller eldre. Det må understrekes at observasjonene er meget spredt og strekker seg over kort tid. Det er heller ikke foretatt noen kritisk vurdering av taretrålenes effektivitet under forskjellige forhold.

Løstare forekommer også i områder hvor det ikke er trålet. Hvert år rives store mengder tare løs under høst- og vinterstormene og driver enkelte steder på land i veldige mengder. Drivtarevollene på Lista og

Jæren gir et godt inntrykk av hvilke kvanta det dreier seg om bare på denne strekningen (PRINTZ 1957). Til tross for at det er snakk om tusenvis av tonn, er det antatt at mesteparten av drivtaren likevel blir i sjøen og forsvinner på dypere vann (PRINTZ 1957). Det er to regulære innsig av tare i året: høst- og vinterinnsiget da taren består vesentlig av stilker, og vår- og sommerinnsiget som domineres av blad som felles om våren. Innsigene kan variere i mengde fra år til annet på et og samme sted (PRINTZ 1957).

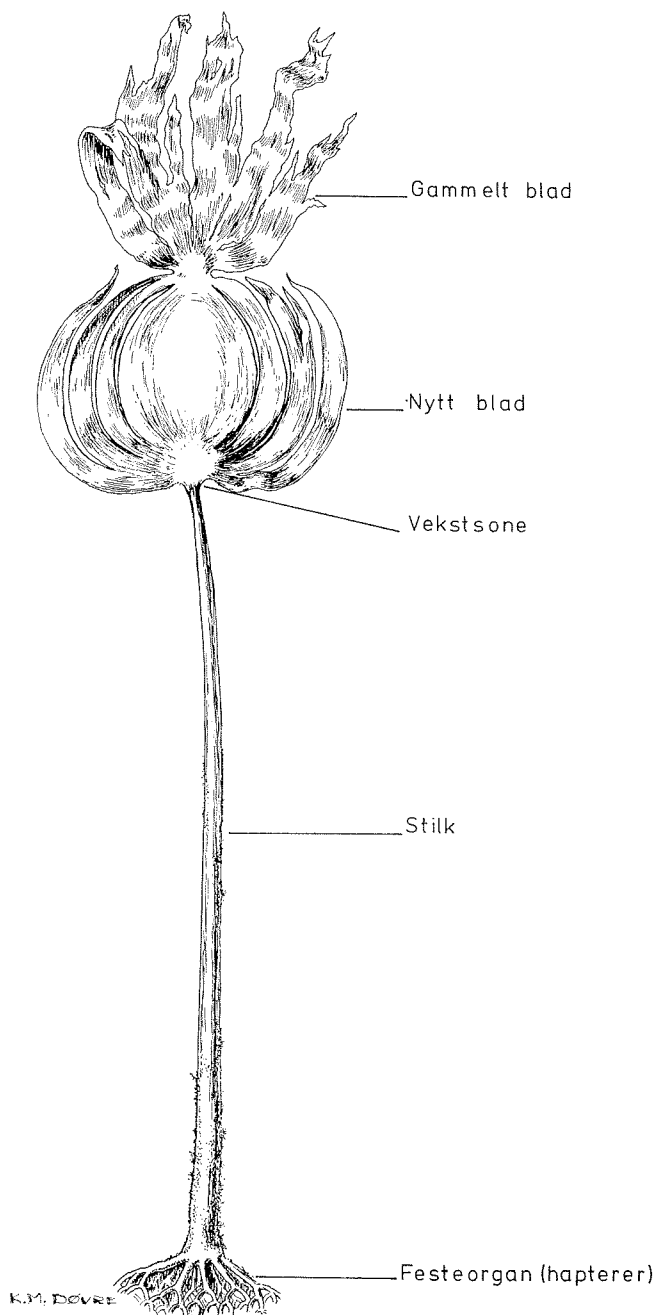


Fig. 7. Stortare. Plantens utseende om vinteren når den bærer nytt og gammelt blad. [*Laminaria hyperborea*. The appearance of the plant during the winter with the new and old fronds present].



Drivtaren representerer en naturlig avgang av planter og består vesentlig av eldre individer. Under store uvær rives også yngre planter løs, og hele områder kan bli liggende bare. Høsten 1969, etter en orkan i oktober, observerte fiskere fra Kvitsøy at stortarevegetasjonen enkelte steder var helt forsvunnet.

Det er sannsynlig at drivtare kan forekomme hvor som helst i områder med stortarevegetasjon og kanskje i langt større mengder enn det som måtte bli liggende igjen etter tråling. I mange tilfeller vil det være umulig å avgjøre om løstare skriver seg fra tråling eller om det er regulær drivtare. Forekomst og utbredelse avhenger bl.a. av lokale strømforhold og kystens topografi. Det er kjent blant fiskere at drivtare kan samle seg på bestemte steder i sjøen og komme i fiskeredskaper, også på dypt vann. Således er det funnet tare i reketrål. Hittil er det ikke utført noen observasjoner over drivtarens utbredelse og drift i sjøen, og heller ikke vet en hvor løstare etter tråling tar veien.

#### STORTARENS VEKST OG FORMERING

Stortare er en flerårig brunalge med hovedutbredelse i det nordøstlige Atlanterhav og forekommer i størst mengde ved Skotland og på norskekysten. Hos oss er den utbredt fra Oslofjorden til Øst-Finnmark og er i stor utstrekning en enerådende sublitto-ral art på hard bunn i den ytre skjærgård og grunnområdene utenfor. Den vokser fra 1 m under lavvann til ca. 30 m dyp og danner tette, undersjøiske skoger. Ved lavvann vil de øverste plantene være delvis tørrlagt. De rikeste og derfor potensielt best høstbare forekomster finnes fra 1—ca. 10 m. (GRENAGER 1955). I dette området står det ofte fra 8—30 store planter pr. m<sup>2</sup>, tilsvarende en tetthet på 15—30 kg fersk tare pr. m<sup>2</sup> på de beste lokalitetene. Tettheten kan naturligvis variere mye mer, og de nevnte tall representerer ingen beregnet gjennomsnittsverdi. Planten består av en kraftig, opprett og temmelig stiv flerårig stilk med festeorganer eller hapterer og et ettårig blad som sitter øverst på stilken (Fig. 7). Der stilk og blad møtes, er den primære vekstsonen lokalisert (Fig. 7). Herfra reguleres stilkens lengdevekst og utviklingen av bladet. Det skjer en årlig tilvekst av stilken som øker både i lengde og tykkelse. På norskekysten når den en lengde på minst 250 cm og en vekt på 2,5—3 kg (GRENAGER 1952). Bladet blir forholdsvis sjelden over 100 cm i lengde (BAARDSETH 1954) og 1,5 kg i vekt (GRENAGER 1958). Hapterene er tallrike (Fig. 7) og står radiært på stilken i distinkte rader, på eldre planter

4—7. Hvert år, eller sjeldnere når planten er gammel, dannes et nytt sett hapterer ovenfor forrige års, og hapterne blir stående i «etasjer» over hverandre. Hver hapter vokser lenger ut enn de foregående, deler seg og tilsammen danner festeorganene en ytterst solid forankring som ligger i plan med underlaget (Fig. 4 og 7). Hapterne tjener bare til å feste planten og er ikke en rot som opptar næring. Hos algene skjer dette over hele plantens overflate. Stortaren blir minst 9—12 år (KAIN 1967), sannsynligvis opptil 14 år og unntaksvis kanskje 20 år (PRINTZ 1957). Veksten er periodisk og størst i den kalde årstid. I oktober—november begynner en livlig celledeling i vekstsonen som avsetter nye celler til stilk og blad som derved vokser i lengde. Samtidig vokser stilken i tykkelse. Veksten øker raskt utover vinteren, er størst i perioden januar til juni og langsam resten av året. Hos unge planter er imidlertid veksten relativt hurtig også om sommeren og høsten. Det nye vev skiller seg tydelig fra de eldre deler av planten ved en mye lysere farge, og stilken har en glatt overflate uten påvekst. Det samme gjelder for hapterene. Den årlige, periodiske vekst gjenspeiles på tverrsnitt av stilken som avvekslende brede og smale (mørkere) årringer og som tilsvarende parallelle linjer på mediane lengdesnitt. Ved å studere tverrsnitt tatt like i overkant av øverste hapterkrans, kan en når årringene er tydelige, avlese plantens alder med noenlunde stor sikkerhet.

Bladet er som nevnt ettårig. Det nye bladet utvikles fra vekstsonen og skyver etterhvert det gamle foran seg (Fig. 7) inntil dette avsnøres og faller av, vanligvis innen utgangen av april. En tid av året bærer derfor plantene to blad. Det nye bladet fortsetter å vokse en tid etter bladfelling, og bladplaten øker betraktelig i areal inntil utgangen av juni (LÜNING 1970). Bladet øker i størrelse og vekt med plantens alder de første årene og når et maksimum etter noen få år i motsetning til stilken som øker i vekt gjennom hele livet.

Stortaren formerer seg ved mikroskopiske sporer som utvikles på bladene fra oktober til april. Sporene er samlet i uregelmessige, ganske store mørkebrune flekker på det gamle bladet og er lett synlige, særlig hvis bladet holdes opp mot lyset. Etterhvert som sporene modnes, svermer de ut i vannet og slår seg ned på bunnen. I løpet av noen uker vokser de opp til mikroskopiske han- og hunplanter (kjønspanter) som utvikler spermatozoider og egg. Det befruktede egg gir opphav til en ny tareplante (sporeplante) som igjen utvikler sporer. Da sporer dannes gjennom en lengre periode, vil en finne småplanter hele året. Av de utallige sporer som svermer, vil bare et meget

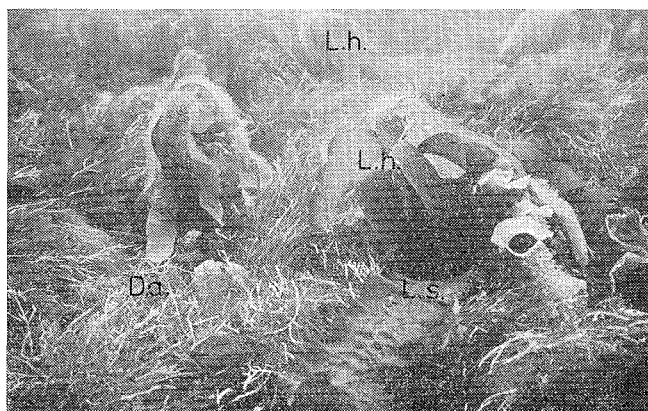


Fig. 8. Blandet vegetasjon av stivt kjerringhår (*Desmarestia aculeata* = D.a.), sukkertare (*Laminaria saccharina* = L.s.) og stortare (*L. hyperborea* = L.h.) etter 3 års gjenvekst. Dybde 8 m. Bøskinnene, den 24. august 1970. [Mixed vegetation consisting of *Desmarestia aculeata* = D.a., *Laminaria saccharina* = L.s. and *L. hyperborea* = L.h. growing at 8 m depth in an area harvested 3 years previously].

lite antall utvikles til nye planter. Hos stortaren faller altså hurtig vekst og formering sammen og foregår i den kalde årstid.

#### GJENVEKST

I tareskogen danner bladene et tett dekke (Fig. 10) som reduserer lysintensiteten på bunnen med ca. 99 % (KITCHING 1941) og gir dårlige vekstbetingelser for nye planter. Så lenge vegetasjonen er intakt, vokser småplanter meget langsomt, og bare de største individene har maksimale betingelser. Etter høsting ligger feltet åpent, og nye planter får meget gode vekstvilkår. Småplanter som står igjen etter trålingen og nye sporeplanter vokser hurtig og kan etter noen få måneder danne en tett vegetasjon med over 100 planter pr. m<sup>2</sup>. Samtidig kan andre alger som finnes i området, utvikles og for en kortere eller lengre tid dominere større eller mindre deler av et gjenvekstfelt. De viktigste artene er sukkertare (*Laminaria saccharina*), stivt kjerringhår (*Desmarestia aculeata*), mykt kjerringhår (*D. viridis*), skulptetang (*Halidrys siliquosa*) og draughtare (*Saccorhiza polyschides*) som forekommer mer sporadisk.

Forekomst og mengde av disse artene varierer med bunnforhold, dybde, utsatthet og tildels med årstidene. F.eks. er mykt kjerringhår en enårig art som utvikles fra april til august og kan danne massevegetasjon på felt som er høstet om vinteren eller våren. Et eksempel på dette ble observert ved Tungeneset (Fig. 3) hvor bunnen består av ganske jevnt fjell og opprinnelig var dekket med tett stortarevegetasjon. Et lite felt på 5 m dyp som ble høstet i april (1968), var i begynnelsen av juni helt tilvokset

med mykt kjerringhår som også dekket tarestubbene og små tareplanter. Denne arten blir minst 50 cm lang og ligger langsetter bunnen. Når kjerringhåret dør ut på ettersommeren, vil de nye tareplantene få optimale vekstbetingelser og snart dominere området. En lignende masseutvikling av mykt kjerringhår den følgende vår synes ikke å finne sted. Også stivt kjerringhår som er en flerårig art opptil 100 cm lang, er vanlig og tildels tett utviklet på trålfelt de første ett til tre år etter tråling. Det opptrer i vekslende mengder og kan dominere vegetasjonen på enkelte flater eller det vokser mere spredt inniblant stortare (Fig. 8). Kjerringhår forekommer både på fjell- og stenbunn og er vanlig fra 4 til 10 m dyp. Sammen med stivt kjerringhår forekommer ofte sukkertare (Fig. 8) og skulptetang som begge er flerårige alger. Mindre vanlig er draughtare, en meget stor enårig art som blir opp til 4,5 m lang (WENNBORG 1950). Generelt er vegetasjonen mest blandet på stenbunn og på steder som ligger noe i lé. Som oftest vil stortaren være den viktigste arten på et gjenvekstfelt selv om innslaget av andre arter kan være betydelig ihvertfall det første året (Tabell 2). Som det fremgår av tabellen kan antall og størrelse av de enkelte artene variere mye fra sted til sted, i dette tilfellet innenfor et område på ca. 20 x 20 m. Enkeltobservasjoner vil derfor lett kunne gi et skjevt bilde av forholdene.

Alle observasjoner viser at generelt har gjenveksten på trålfeltene vært meget god, og vegetasjonen domineres etterhvert av stortare uansett bunnforhold. På gode felt, som f.eks. Tungeneset og Sandøy, var stortarevegetasjonen meget godt utviklet etter et og

Tabell 2. Antall planter pr. m<sup>2</sup> og maksimal stilk eller total lengde av de dominerende algearter på 6–8 m dyp på stenbunn etter et halvt års gjenvekst. Bøskinnene, den 7. juni 1968. [Number of plants per m<sup>2</sup> and maximum stipe or total length of the dominant algal species collected at 6–8 m depth from a stony bottom area harvested 6 months previously].

	Ant. planter pr. m <sup>2</sup>		Maks. lengde, cm	
	Prøve		Prøve	
	1	2	1	2
Stortare . . . . . ( <i>Laminaria hyperborea</i> )	70	11	stilk 50	11
Sukkertare . . . . . ( <i>L. saccharina</i> )	2	10	stilk + blad, 235	
Stivt kjerringhår . . ( <i>Desmarestia aculeata</i> )	få	mange	100	
Mykt kjerringhår . ( <i>D. viridis</i> )	»	»	40	

Tabell 3. Antall planter pr. m<sup>2</sup> og tetthet i kg pr. m<sup>2</sup> av stortare på 5 m dyp på fjellbunn etter 18 måneder gjenvekst. Tun-  
geneset, den 13. november 1969. [Number of plants per m<sup>2</sup>  
and density in kg per m<sup>2</sup> of *Laminaria hyperborea* collected at 5 m  
depth from a rocky bottom harvested 18 months previously].

Prøve	Antall planter pr. m <sup>2</sup>	Vekt, kg		
		Stilk	Blad	Tils.
1	153	2.7	2.3	5.0
2	89	3.4	2.6	6.0
3	134	—	—	3.7

et halvt år. (Fig. 9 og 10), og de observerte planter hadde en stilkengde på opptil 55 cm (Tabell 4). Det ble funnet fra 89 til 153 planter pr. m<sup>2</sup> og en tetthet på 3,7 til 6,0 kg tare pr m<sup>2</sup> (Tabell 3) i tre nabo-  
prøver. Gjennomsnittlig vekt pr. plante for hver m<sup>2</sup> var 17–66 g, og stilkene var jevnt over litt tyngre enn bladene (Tabell 3). De største plantene (40–59 cm) veide fra 34 til 240 g; herav utgjorde stilkene 25–120 g og bladene 9–130 g. Stilkevekt inkluderer ikke festeorganer. Tallene, som refererer seg til noen

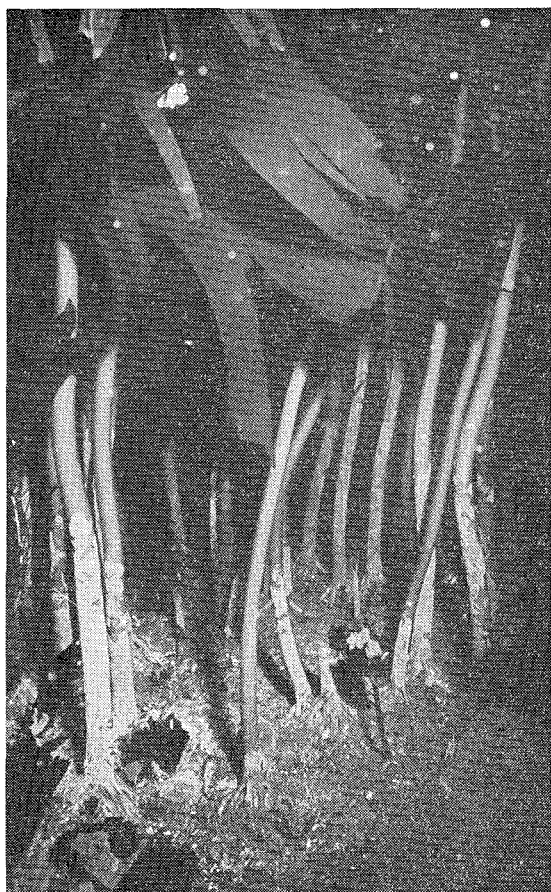


Fig. 9. Tett vegetasjon av stortare på 4 m dyp på fjellbunn etter 18 måneders gjenvekst. Maksimal stilkengde 55 cm. Tun-  
geneset, den 13. november 1970. [Dense vegetation of *Laminaria hyperborea* at 4 m depth on a rocky bottom harvested 18 months  
previously. Maximum stipe length 55 cm].



Fig. 10. Tett vegetasjon av stortare på 7 m dyp på fjellbunn etter 17 måneders gjenvekst. Maksimal stilkengde 50 cm. Sandøy, den 25. august 1970. [Dense vegetation of *Laminaria hyperborea* at 7 m depth on a rocky bottom harvested 17 months  
previously. Maximum stipe length 50 cm].

Tabell 4. Stilkengde og antall planter pr. m<sup>2</sup> av stortare på 5 m dyp på fjellbunn etter 18 måneders gjenvekst. Tun-  
geneset, den 13. november 1969. [Stipe length and number of plants per m<sup>2</sup>  
of *Laminaria hyperborea* collected at 5 m depth from a rocky  
bottom harvested 18 months previously].

Stilkengde, cm	Antall planter pr. m <sup>2</sup> Prøve		
	1	2	3
0–9 .....	20	14	31
10–19 .....	39	15	46
20–29 .....	38	10	31
30–39 .....	36	15	21
40–49 .....	20	25	5
50–59 .....		10	
Tilsammen..	153	89	134

få prøver fra et meget lite område i et enkelt gjen-  
vekstfelt på 5 m dyp, viser at det er store variasjoner i plantenes antall, størrelse og vekt fra sted til sted på en og samme lokalitet. En beregning av den gjen-  
omsnittlige tetthet for et større område krever nat-  
urligvis et mye større materiale.

Et godt utviklet tarefelt gir inntrykk av å være temmelig homogent (Fig. 9 og 10), d.v.s. at plantene er jevnstore og vokser omtrent like tett overalt. Prø-  
vene viser at dette ikke er tilfelle (Tabell 3 og 4). Stilkengde, som er det beste mål for plantenes stør-  
relse, varierer i en og samme prøve innenfor vide grenser, men det er en forholdsvis jevn fordeling av planter i alle lengdegrupper (Tabell 4). Dette er typisk for unge populasjoner. Med årene foregår det en naturlig uttynning, og antall planter pr. flateen-

Tabell 5. Stilk lengde av stortareplanter på 7–10 m dyp på sten- og fjellbunn etter 3 års gjenvekst. Sandøy, Bøskinnene, Vistvik, den 24. august 1970. [Stipe length of plants of *Laminaria hyperborea* collected at 7–10 m depth from stony and rocky bottoms harvested 3 years previously].

Stilk lengde, cm	Antall planter
0– 9 .....	1
10– 19 .....	—
20– 29 .....	13
30– 39 .....	19
40– 49 .....	26
50– 59 .....	10
60– 69 .....	7
70– 79 .....	16
80– 89 .....	32
90– 99 .....	9
100–109 .....	1
Tilsammen	134

Tabell 6. Stilk lengde og antall planter pr. m<sup>2</sup> av stortare på 8–10 m dyp på stenbunn etter 4 års gjenvekst. Goaskjer, den 6. juni 1968. [Stipe length and number of plants per m<sup>2</sup> of *Laminaria hyperborea* collected at 8–10 m depth from a stony bottom harvested 4 years previously].

Stilk lengde, cm	Antall planter pr. m <sup>2</sup> Prøve			
	1	2	3	4
0– 9 .....	1		1	
10– 19 .....	2	4	1	
20– 29 .....	2	2	2	
30– 39 .....	2	3		1
40– 49 .....	1	1	2	2
50– 59 .....		1		3
60– 69 .....		1	1	1
70– 79 .....		1	1	3
80– 89 .....	2	1	3	3
90– 99 .....	1	3	1	4
100–109 .....		2	2	
110–119 .....	2		2	
120–129 .....		1		4
130–139 .....	2		1	
140–149 .....				2
150–159 .....				1
160–169 .....				1
Tilsammen	15	20	17	25

het synker (Tabell 6) inntil vegetasjonen har stabilisert seg. I gammel tareskog finner en at vegetasjonen består av et lite antall meget store planter (Tabell 7) hvor stilken er mye tyngre en bladet (Tabell 8).

Stortaren vokser hurtigst de første 3 år og kan på gode lokaliteter nå en stilk lengde på ca. 100 cm ifølge målinger av merkede planter på Hustadvika. Tilveksten var særlig stor det tredje året etter høs-

ting. Gjennomsnittlig stilk lengde for 13 planter på 4 m dyp var 40 cm etter 2 år og 95 cm etter 3 år. D.v.s. at plantene vokste mer det tredje året alene enn første og andre år tilsammen. Gjennomsnittlig vekt av stilk og blad for de samme planter etter 3 år var henholdsvis 304 g og 350 g. De angitte data er muligens maksimumsverdier for *L. hyperborea* på norskekysten. Noen prøver fra forskjellige 3 års felt ved Kvitsøy viste at vegetasjonen var tett og godt utviklet og besto av planter med stilk lengde fra 20 til 109 cm. Det var flest planter i lengdeklassene 40–49 cm og 80–89 cm (Tabell 5). Prøvene er altfor små til å kunne angi en gjennomsnittsverdi for stilk lengde av planter på 3 års felt.

Planter på 3 år er langt fra utvokset da stortaren blir minst dobbelt så gammel. Materiale fra Kvitsøy viser et stort antall planter i alderen 5–9 år i gammel tareskog, men meget få eldre (GRENAGER 1953, Tabell 24). Dette stemmer med egne observasjoner. Maksimal stilk lengde i dette området er antakelig 190–199 cm (Tabell 7), men de lengste plantene er ikke alltid de eldste (GRENAGER 1953). Gjenvekstfeltene består av planter av forskjellig alder og dels av individer som står igjen etter trålingen og derfor er eldre enn gjenvekstperioden. F.eks. er det på 18 måneders felt observert mange 2- og noen 3 års planter, men også yngre individer. Tilsvarende er det på eldre felt. Felt på 3–4 år kan f.eks. omfatte planter

Tabell 7. Stilk lengde og antall planter pr. m<sup>2</sup> av stortare på 5 m dyp på fjellbunn i et opprinnelig, d.v.s. ikke høstet trefelt. Tungeneset, den 13. november 1968. [Stipe length and number of plants per m<sup>2</sup> of *Laminaria hyperborea* collected at 5 m depth from a rocky bottom not harvested previously].

Stilk lengde, cm	Ant. planter pr. m <sup>2</sup> Prøve	
	1	2
170–179 .....	1	3
180–189 .....	10	4
190–199 .....	6	4
Tilsammen:	17	11

Tabell 8. Antall planter pr. m<sup>2</sup> og tetthet i kg pr. m<sup>2</sup> av stortare på 5 m dyp på fjellbunn i et opprinnelig, d.v.s. ikke høstet trefelt. Tungeneset, den 13. november 1968. [Number of plants per m<sup>2</sup> and density in kg per m<sup>2</sup> of *Laminaria hyperborea* collected at 5 m depth from a rocky bottom not harvested previously].

Prøve	Ant. planter pr. m <sup>2</sup>	Vekt, kg		
		Stilk	Blad	Tils.
1	17	19.0	11.0	30.0
2	11	12.5	5.6	18.1

fra 2 til 6 år. Når feltets alder angis gjelder dette bare gjenveksttiden.

Noen av tarefeltene på Kvitsøy har vært høstet med ca. 3 års mellomrom (ANON. 1969a), (Fig. 3), og man skulle kanskje vente at tettheten ville være forholdsvis lav etter såvidt kort gjenveksttid. Utbyttet har imidlertid vært meget tilfredsstillende. Som eksempel kan nevnes at det ved første gangs tråling på Bøskinnene og Vistvik i 1967 ble tatt opp 1800 tonn stortare og at det i 1970 ble høstet 1600 tonn i de samme områdene. I det siste tilfellet ble imidlertid trålingen avbrutt før områdene var ferdig høstet, og det ble antatt at ytterligere 300 tonn tare kunne ha vært tatt opp. Utbyttet i 1967 var muligens heller ikke maksimalt da det ble nytted dårligere trålutstyr enn i 1970. Arealet av de høstede områder er beregnet til ca. 125 dekar for Bøskinnene og ca. 47 dekar for Vistvik, tilsammen ca. 172 dekar. Dette gir en gjennomsnittlig tetthet for begge områder på ca. 10 kg stortare pr. m<sup>2</sup> i den opprinnelige vegetasjon (1967) og ca. 9 kg pr. m<sup>2</sup> etter 3 års gjenvekst. Det knytter seg en viss usikkerhet til de beregnede tettheter da de angitte arealer (Fig. 3) ikke bygger på nøyaktig utførte målinger. Det er også usikkert om de områdene som er høstet alltid faller sammen med de inntegnede. For et praktisk formål må en likevel kunne gå ut fra at tallene gir et noenlunde riktig bilde av avkastningen. Observasjonene fra Hustadvika tyder på at en gjenveksttid på 4 år ville gi et kanskje vesentlig høyere utbytte. Dette skyldes i første rekke en økning i stilkens vekt fra tredje til fjerde år mens bladet har en relativt mindre vektøkning. Det ser ut til at bladvekten når et maksimum i 4 års populasjoner og deretter forandrer seg lite. Prøver fra fire, seks, syv års og eldre felt (fem års prøver mangler) kan tyde på at tettheten (kg tare pr. m<sup>2</sup>) i et gjenvekstfelt øker lite når feltet blir eldre enn fire år, og at den muligens avtar når feltene blir eldre enn seks år.

Unge stortareplanter har en temmelig glatt og ren stilk (Fig. 9). Etterhvert blir overflaten ru og en rekke organismer som naturlig hører hjemme her (epifytter), slår seg ned og først på den nedre, d.v.s. eldste del av stilken (Fig. 9). Organismene omfatter både planter og dyr av en- og flerårige arter. De fleste danner skorpeformede overtrekk som kan dekke store deler av stilken (Fig. 6). Bare den øverste delen av stilken ved vekstsonen er alltid fri for epifytter. De viktigste gruppene er mosdyr (*Bryozoa*), kalkrørsormer (*Spirorbis*), hydroider, svamp (bl.a. *Hali-chondria*), kalkalger og andre alger. De fleste organismene er kalkholdige og kan med årene komme til å utgjøre en betydelig del av stilkens vekt, spesielt når det er mye svamper som inneholder store meng-

der vann. Bryozooene er den viktigste gruppen og omfatter en rekke arter.

Også på bladet, som er ettårig, vokser det epifytter, vesentlig hydroider (Fig. 8), bryozooer og trådformede alger. Det vokser mest epifytter på gamle blad, d.v.s. om høsten og vinteren, mens nye blad ofte er helt rene eller bare ubetydelig bevokst (Fig. 10).

#### DISKUSJON

Taretrålingen er konsentrert på noen områder i Rogaland, nemlig Jæren, Kvitsøy, Karmøy og dessuten Fjørtoft i Sunnmøre. Da stortaren vokser langs hele kysten, er det relativt meget små områder som er gjenstand for høsting og tilsvarende lite som blir tatt opp i forhold til den stående bestand av stortare. Ved Kvitsøy f.eks. ble den øyeblikkelige mengde sublittoral tare, som for det aller meste utgjøres av stortare, beregnet til 65 000 tonn innenfor tre områder på tilsammen 9 775 dekar (GRENAGER 1953). Den gjennomsnittlige tetthet av tare beregnet ut fra grabbprøver, var 3,6 kg pr. 0,5 m<sup>2</sup> på den del av området som hadde vegetasjon (GRENAGER 1953). Denne tettheten er vanlig også i andre undersøkte områder (GRENAGER 1958), og vi skulle derfor kunne anta at Kvitsøy er et representativt område for vestkysten. Trålfeltene ved Kvitsøy (Fig. 3) dekker et areal på ca. 1692 dekar. Bruker vi Grenager's verdi for tetthet, skulle det stå ca. 12 180 tonn stortare på disse feltene, mens Bøskinnene—Vistvikfeltene alene skulle ha en bestand på ca. 1238 tonn. I de to sistnevnte områder ble det høstet 1 800 tonn første gang, og en kan derfor gå ut fra at mengdeberegninger basert på prøvetaking med grabb gir for lave tall. Dette er tidligere vist av BAARDSETH (1954) som har påpekt at p.g.a. grabbmetodens feilkilder kan en regne med at den oppgitte tetthet ved slike undersøkelser ligger godt i underkant av den virkelige.

Med en gjenveksttid på 3 år og en gjennomsnittlig tetthet på 9 kg pr. m<sup>2</sup>, skulle den gjennomsnittlige årlige avkastning være ca. 3 kg pr. m<sup>2</sup>. Ifølge tidligere undersøkelser over tang- og tareforekomster på norskekysten, er det regnet med en årlig avkastning på over 1 kg fersk alge pr. m<sup>2</sup> (HAUG og MYKLESTAD 1960). Etter våre beregninger skulle Bøskinnene—Vistvikfeltene gi en årlig avkastning på ca. 516 tonn og samtlige trålfelt ved Kvitsøy ca. 5 076 tonn. Det er ikke kjent hvor mye stortare som høstes pr. år i dette distriktet, men det overstiger neppe den årlige tilvekst.

Høsting hvert tredje år gir en høy, kanskje maksimal utnytting av bestanden idet stortaren lett oppnår den doble alder (GRENAGER 1953). Det er påpekt at

4 års gjenvekst muligens ville gi et vesentlig høyere utbytte, men dette bør undersøkes nærmere ved høstingsforsøk.

Den totale mengde stortare i Kvitsøydistriktet alene utgjør mer enn det samlede kvantum tang og tare som blir høstet pr. år langs kysten (ANON. 1971). Praktiske forhold gjør imidlertid at bare en mindre del av området egner seg for høsting. Lønnsom drift ved tråling forutsetter høvelige bunnforhold, gode forekomster og brukbart vær. De ytterste feltene kan bare høstes under særlig gode værforhold og vil av den grunn være utilgjengelig i lange perioder. Det er videre av betydning at tarefeltene ikke ligger for langt unna mottaket p.g.a. fraktutgiftene.

Taretråling synes ikke å medføre varige forandringer av biotopen når man ser bort fra påvirkning av bunnforholdene. Løstare og tarestubber forsvinner etter forholdsvis kort tid, og enårige alger spiller en underordnet rolle etterhvert som stortaren igjen dominerer. Gjentatt høsting av de samme områder synes ikke å føre til mindre avkastning eller andre forandringer enn de som er nevnt. På den annen side medfører tråling at den naturlige vegetasjon jevnlig fjernes og at større eller mindre områder av bunnen blottlegges for en tid. Selv om feltene vokser snart til, vil gjentatt høsting føre til at vegetasjonen hele tiden består av yngre planter enn i naturlige bestander. De er også mindre av vekst og vokser tettere. Unge planter mangler mye av den epiflora- og fauna som finnes på eldre individer. Man kan ikke se bort fra at disse forhold kan ha betydning for andre organismer.

#### LITTERATUR

- A/S PROTAN. 1966. Apparat for kutting og samling av tare e.l. *Norsk patent nr. 107 787*: 1—3.
- ANON. 1964. *Skjæring av fingertare*. A.S. Protan, Drammen 16 p.
- 1969a. *Alginater*. Protan og Fagertun A.S. Drammen 10 p.
  - 1969b. En bedrift som høster havet. *Fagertun Informasjon*. Protan og Fagertun A.S. Drammen: 1—4. [Stens.]
  - 1969c. Protan og Fagertuns nye alginatanlegg innviet.

- Fagertun Informasjon*. Protan og Fagertun A.S. Drammen: 1 p. [Stens.]
- ANON, 1969d. Sjøhesten skal tråle etter tare. *Fiskaren*, 46 (9).
- 1970. Protan og Fagertun oppretter nytt mottak for tang og tare i Kristiansundområdet. *Fiskaren*, 47 (76).
  - 1971. Tangskjæring vil få stadig større betydning som binæring eller hovedinntekt for mange. *Fiskaren*, 48 (8).
- BAARDSETH, E. 1954. Kvantitative tareundersøkelser i Lofoten og Salten sommeren 1952. *Rep. Norw. Inst. Seaweed Res.*, 6: 1—47.
- GRENNAGER, B. 1952. Kvantitative undersøkelser av tang- og tareforekomstene på Hustadfeltet 1951. *Rep. Norw. Inst. Seaweed Res.*, 1: 1—33.
- 1953. Kvantitative undersøkelser av tareforekomster på Kvitsøy og Karmøy 1952. *Rep. Norw. Inst. Seaweed Res.*, 3: 1—53.
  - 1955. Kvantitative undersøkelser av tareforekomster i Sør-Helgeland 1952 og 1953. *Rep. Norw. Inst. Seaweed Res.*, 4: 1—70.
  - 1958. Kvantitative undersøkelser av tang- og tareforekomster i Helgøy, Troms 1953. *Rep. Norw. Inst. Seaweed Res.*, 21: 1—31.
- HAUG, A. 1964. Composition and properties of alginates. *Rep. Norw. Inst. Seaweed Res.*, 30: 1—123.
- og MYKLESTAD, S. 1960. Aktuelle problemer i norsk tang- og tareforskning. *Tekn. Ukebl.*, 107 (35): 1—12.
- JACKSON, P. 1957a. Harvesting machinery for brown sub-littoral seaweeds. *Engineer, Lond.*, 1957 (203): 400—402.
- 1957b. Harvesting machinery for brown sub-littoral seaweeds. *Engineer, Lond.*, 1957 (203): 439—441.
- KAIN, J. M. 1967. Populations of *Laminaria hyperborea* at various latitudes. *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, 15: 489—499.
- KITCHING, J. A. 1941. Studies in sublittoral ecology. III. *Laminaria* forest on the west coast of Scotland; a study of zonation in relation to wave action and illumination. *Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods. Hole* 80 (3): 324—337.
- KRISTENSEN, K. 1964. A.S. Protan og alginater. *Tekn. Ukebl.*, 111 (33): 1—12.
- LÜNING, K. 1970. Cultivation of *Laminaria hyperborea* in situ and in continuous darkness under laboratory conditions. *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, 20: 79—88.
- PRINTZ, H. 1957. Norges forekomster av drivtang og drivtare. *Rep. Norw. Inst. Seaweed Res.*, 18: 1—50.
- SMØRHOLM, I og SØNNER, 1967. Anordning for utsetting og opphaling av et redskap tjenende til innhøsting av sjøplanter. *Norsk patent nr. 111 322*: 1—3.
- SMØRHOLM, O. 1964. Maskinell høsting av stortare. *Tangmel-posten* 3 (8): 5—7.
- WENNBERG, T. 1950. The distribution of certain marine algae on the Norwegian west coast. *Acta Hort. gothoburg.*, 18: 293—302.